



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000011889 A**(43) Date of publication of application: **14 . 01 . 00**

(51) Int. Cl.

H01J 11/02
H01J 11/00
(21) Application number: **10173386**(22) Date of filing: **19 . 06 . 98**(71) Applicant: **HITACHI LTD**
(72) Inventor:
MURASE TOMOHIKO
KAWAI MICHIFUMI
SATO RYOHEI
NISHIKAME MASASHI
(54) **GAS-DISCHARGE TYPE DISPLAY PANEL**

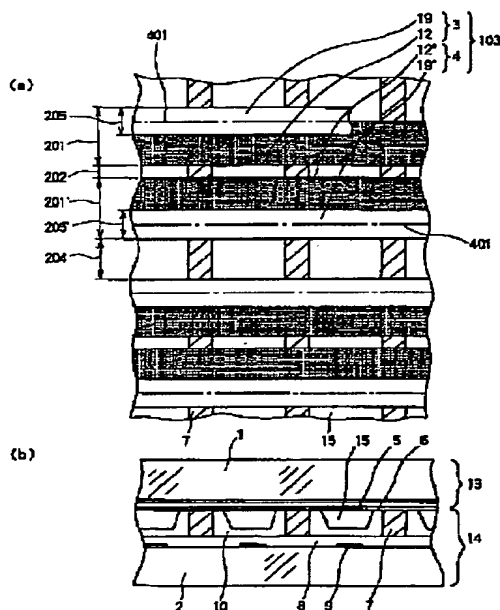
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the luminance by providing a discharge electrode consisting of a transparent electrode and a bus electrode made of metallic material, and arranging one-side edge of the transparent electrode within the bus electrode width.

SOLUTION: The edges 401 situated on the outside of a surface discharge electrode pair 103 in transparent electrodes 12, 12' are arranged so as to be situated about in the center of bus electrode widths 205, 205'. Thus, the clearance (discharge gap) 202 of two discharge electrodes is regulated by the outer form lines of the transparent electrodes 12, 12', and the clearance (adjacent gap) 204 between the adjacent surface discharge electrode pair and surface discharge electrode pair is regulated by the outer form lines of the bus electrodes 19, 19'. According to this structure, the bus electrodes 19, 19' for shielding emission can be arranged on the outer ends of the surface discharge electrode pair 103 even in a plasma display panel having the same discharge gap and the same adjacent gap, and at a result, the emission near the center of the surface discharge electrode pair 103 having high emission

intensity can be more effectively utilized.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-11889

(P2000-11889A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 11/02
11/00

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02
11/00

テームコード* (参考)

B 5 C 0 4 0
K

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-173386

(22) 出願日

平成10年6月19日 (1998.6.19)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 村瀬 友彦

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 河合 通文

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 頭次郎

最終頁に続く

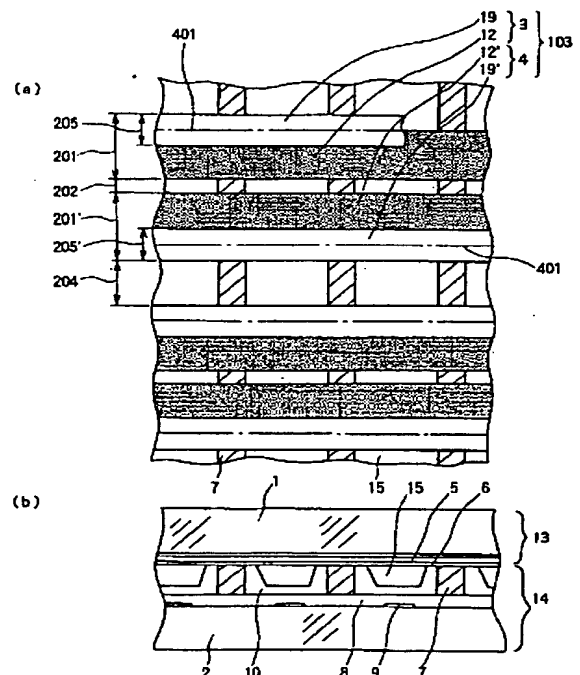
(54) 【発明の名称】 ガス放電型表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 高輝度なガス放電型表示パネルを得ること。

【解決手段】 同一基板上に、互いに平行な2本の放電電極から形成される電極対を有し、上記放電電極は透明電極と金属材料からなるバス電極とからなるス放電型表示パネルにおいて、透明電極の片側のエッジが、バス電極幅内に位置するように構成する。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一基板上に、互いに平行な 2 本の放電電極から形成される電極対を有し、上記放電電極は透明電極と金属材料からなるバス電極とからなり、上記透明電極の片側のエッジが、上記バス電極幅内に配置されたことを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項 2】 請求項 1 記載のガス放電型表示パネルにおいて、

上記透明電極の片側のエッジが、上記バス電極幅の概略中心に配置されたことを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のガス放電型表示パネルにおいて、

上記バス電極幅内に配置される上記透明電極のエッジが、上記電極対の外側に位置する側のエッジであることを特徴とするガス放電型表示パネル。

【請求項 4】 同一基板上に、互いに平行な 2 本の放電電極から形成される複数の電極対を有し、上記放電電極は透明電極と金属材料からなるバス電極とからなり、2 本の上記放電電極の間隔が、上記透明電極の外形ラインにより形成され、かつ、隣接する上記電極対と電極対との間隔が、上記バス電極の外形ラインにより形成されたことを特徴とするガス放電型表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、AC 型プラズマディスプレイパネルなどの面放電型のガス放電型表示パネルに係り、特に、従来よりも輝度が向上できるようにしたガス放電型表示パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルなどのガス放電型表示パネルは、自己発光により表示を行うため、視野角が広く、表示が見やすい。また、薄形の表示装置とすることが可能で、大画面が実現できるなどの特徴を持っており、情報端末機器の表示装置や高品位テレビへの応用が期待されている。

【0003】上記のプラズマディスプレイパネルは、直流駆動型(DC型)と交流駆動型(AC型)とに大別される。このうちAC型のプラズマディスプレイパネルは、放電に使用する電極を覆っている誘電体層の作用によりメモリー機能を有し、保護層の形成などにより実用に耐える寿命が得られるようになった。その結果、AC 型プラズマディスプレイパネルは、大画面で薄型な多用途モニタとして近年実用化されるようになった。

【0004】図 6 に従来の AC 型プラズマディスプレイパネルの例を示す。図 6 の (a) は表示面側から見た部分平面図、図 6 の (b) は部分断面図である。

【0005】前面基板 13 は、前面ガラス基板 1 の上に、走査電極 3 及び維持電極 4 が互いに平行になるように形成され、一対の走査電極 3 と維持電極 4 とにより、

1 つのセルとなる面放電電極対 103 が構成されている。走査電極 3 及び維持電極 4 は、各々 Ag や Cu や Al 等の金属材料からなるバス電極 19、19' と、ITO (Indium Tin Oxide) や酸化スズ (SnO₂) などからなる透明電極 12、12' とから構成されている。さらに、走査電極 (バス電極と透明電極) 3 及び維持電極 (バス電極と透明電極) 4 を被覆する前面誘電体層 5 と、酸化マグネシウム (MgO) 等からなる保護層 6 が形成された構造となっている。また、背面基板 14 は、背面ガラス基板 2 の上に、Ag や Cu や Al 等の金属材料からなる書き込み電極 9 と、背面誘電体層 8 と、隔壁 7 と、放電によって発生する紫外線を可視光に変換する蛍光体層 10 とが形成された構造となっている。

【0006】そして、前面基板 1 と背面基板 2 を、維持電極 4 と書き込み電極 9 とが直交するようにして張り合わせ、Ne や Xe や Ar 等を放電ガスとして充填し、外周部を封止層 11 で密封することにより、放電空間 15、ガス空間 16 を形成している。なお、放電空間 15 およびガス空間 16 と異なる空間が定義してあるが、互いの空間はパネル内の所定の位置でつながれている場合が大多数であり、同一のガスが同一圧力で存在する空間となる。

【0007】この AC 型プラズマディスプレイパネルでは、走査電極 3 及び維持電極 4 及び書き込み電極 9 との間に特定のパルス駆動波形電圧を印加することにより、特定の放電空間 15 で走査電極 3 及び維持電極 4 の間で主放電を行わせ、非発光の放電空間と発光する放電空間を制御して、任意の画像表示を可能としている。

【0008】ここで示したガス放電型表示パネルの従来例は、たとえば、フラットパネルディスプレイ 1996 (日経マイクロデバイス編、1995 年) の第 208 頁から 215 頁に記載されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来構造のプラズマディスプレイパネルでは、図 2 の (b) に示すように、バス電極 19 (19') が透明電極幅 201 (201') の内側に含まれるように配置することにより、維持電極と走査電極の外形を透明電極 12 (12') によって形成していた。すなわち、隣接する面放電電極対間の間隙距離である隣接ギャップ 204 と、維持電極と走査電極の間隙距離である放電ギャップ 202 とを、透明電極 12 (12') の外形により規定していた。ここで、安定な放電のためには、隣接ギャップ 204 と放電ギャップ 202 を精度よく形成しなければならない。このため、バス電極 19 (19') と透明電極 12 (12') の位置合わせ精度を考慮し、バス電極 19 (19') は、透明電極 12 (12') の隣接ギャップ 204 側のエッジより 0.03~0.05 mm 程度内側に形成し、バス電極 19 (19') と透明電極 12 (12') の製造工程中に位置ずれが発生した場合で

も、バス電極19 (19') が透明電極幅201 (201') の外に出ない位置関係としていた。

【0010】しかし、上記のようにバス電極を透明電極幅の内側に配置することにより、ガス放電型表示パネルの輝度が低下するという問題があった。これは、放電による発光強度が強い面放電電極対の中央付近により近い位置に、発光を遮光するバス電極が配置されてしまっているからである。

【0011】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、従来よりも高輝度なガス放電型表示パネルを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、本発明によるガス放電型表示パネルにおいては、図2の(a)に示すように、透明電極12 (12') のエッジ401が、バス電極19 (19') 内に配置されるように、構成される。このように、透明電極12 (12') のエッジ401をバス電極幅205 (205') 内に配置することにより、図2の(b)に示す従来のガス放電型表示パネルと同一の放電ギャップ202、隣接ギャップ204をもつガス放電型表示パネルであつても、発光を遮光するバス電極19 (19') を、より面放電電極対の外端に配置することができ、その結果、発光強度の強い面放電電極対103の中央付近の発光を、より有効に利用することができ、ガス放電型表示パネルの輝度を向上させることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。図1は、本発明の1実施形態に係るAC型プラズマディスプレイパネルの要部構成を示す図で、図1の(a)は画面表示面側から見た部分正面図を、図1の(b)は図1の(a)に対応した部分断面をそれぞれ示している。

【0014】図1において、13は前面基板、14は背面基板、15は放電空間、1は前面ガラス基板、2は背面ガラス基板、12と12'は透明導電材料からなる透明電極、19と19'は透明電極の一部と重なるように設けられたバス電極、5と8は誘電体層、6はMgOからなる保護層、9は書き込み電極、10は蛍光体、7は放電空間を分離する隔壁である。基本的な構成は、図6に示した従来構成と同等であり、透明電極12及びバス電極19により走査電極3が、透明電極12'及びバス電極19'により維持電極4が、それぞれ形成されている。

【0015】図1に示すように、本実施形態では、透明電極12 (12') の片側のエッジ401を、バス電極幅205 (205') 内に配置している。より詳細には、透明電極12 (12') における面放電電極対103の外側に位置する側のエッジ401が、バス電極幅205 (205') の概略中心に位置するように配置して

いる。すなわち、これによって、2本の放電電極の間隙(走査電極3と維持電極4との間隔;放電ギャップ)202が、透明電極12、12'の外形ラインにより規定され、また、隣接する面放電電極対と面放電電極対の間隙(隣接ギャップ)204が、バス電極19、19'の外形ラインにより規定されるようになっている。

【0016】このように、透明電極12 (12') のエッジ401をバス電極幅205 (205') の内部に配置することにより、同一の放電ギャップ、同一の隣接ギャップをもつプラズマディスプレイパネルであっても、発光を遮光するバス電極を、より面放電電極対の外端に配置することができ、その結果、発光強度の強い面放電電極対の中央付近の発光を、より有効に利用できて、プラズマディスプレイパネル(ガス放電型表示パネル)の輝度向上を図ることが可能となる。

【0017】図2は本実施形態と従来のプラズマディスプレイパネルを対比して示す図で、図2の(a)が本実施形態の構成を、図2の(b)が従来の構成を示しており、同一の放電ギャップ、同一の隣接ギャップをもつものとなっている。図3の(a)は、図2の(a)に示した本実施形態のプラズマディスプレイパネルにおけるA-A'線分上の輝度分布を模式的に表し、図3の(b)は、図2の(b)に示した従来のプラズマディスプレイパネルにおけるB-B'線分上の輝度分布を模式的に表している。

【0018】図3に示すように、バス電極領域302の部分は、バス電極が不透明であるため輝度はほとんど得られない。従って、プラズマディスプレイパネルの輝度は、バス領域302を除いた部分の輝度の積分値で表される。図3の(a)と図3の(b)とを対比すると、同一の面放電電極外形301をもつプラズマディスプレイパネルでは、図3の(a)の本実施形態による輝度積分値の方が、図3の(b)に示した従来構造の輝度積分値よりも大きいことがわかる。

【0019】ところで、透明電極12 (12') のエッジ401をバス電極幅205 (205') 内に配置することにより、先にも述べたように、放電ギャップ202は透明電極12 (12') の外形により形成され、隣接ギャップ204はバス電極19 (19') の外形により形成される。バス電極は透明電極と同様にフォトリソ工程により形成される場合が多く、透明電極とバス電極の外形形成精度はほぼ同等であり、隣接ギャップ204の形成精度は、従来の透明電極の外形で形成していた場合とほぼ等しくなるため、放電の安定性を損なうことはない。

【0020】また、透明電極のエッジを、本実施形態のように、ほぼバス電極幅の中心に位置するように設計することにより、透明電極とバス電極に位置ずれが発生した場合でも、透明電極のエッジがバス電極から外れてしまうことはない。通常、バス電極幅は0.06~0.1

mm程度であり、透明電極とバス電極の位置合わせずれは、一般的な製造工程であれば0.005~0.02mm程度と、バス電極幅の半以下に抑えられるからである。

【0021】次に、本実施形態の製造方法の1例を説明する。まず、前面基板13の製造方法について説明する。

【0022】(1) 前面ガラス基板1とするソーダライムガラス等のガラス板を、中性洗剤等により洗浄する。

【0023】(2) 洗浄した前面ガラス基板1上に、スパッタリング法やディップ法などの成膜手法により、二酸化珪素(SiO_2)の膜厚が0.00002~0.0002mmとなるように形成する(図示せず)。次に、スパッタリング法や電子線蒸着法などの成膜手法により、酸化スズ膜やITO膜などの透明導電膜を、膜厚が0.0001~0.0005mmとなるように形成する。次いで、公知のフォトリソ法によって透明導電膜の加工を行い、透明電極12、12'を形成する。透明電極12、12'のパターン寸法は、製造するパネルの画素サイズの大きさに合わせて定めれば良い。

【0024】(3) 透明電極12、12'を形成した前面ガラス基板1上に、スパッタリング法や電子線蒸着法等の成膜手法を用いて、クロム(Cr)膜で銅(Cu)膜をサンドイッチしたCr/Cu/Cr積層膜を形成する。透明電極12、12'を形成した前面ガラス基板1に接するクロム(Cr)膜の膜厚が0.0003~0.001mm、その上の銅(Cu)膜の膜厚が0.001~0.003mm、さらにその上のクロム(Cr)膜の膜厚が0.0005~0.0015mmとなるように形成した。次いで、公知のフォトリソ法を用いて、Cr/Cu/Cr積層膜の加工を行い、透明電極12、12'の一部と重なるように電極パターンを形成し、バス電極19、19'とする。Cu膜の膜厚とバス電極19、19'のパターン寸法は、バス電極19、19'に要求される抵抗値によって定めれば良い。

【0025】(4) 透明電極12(12')とバス電極19(19')を形成した前面ガラス基板1の所定の場所に、酸化鉛を主成分としたペーストを用いて、スクリーン印刷法によりベタ印刷した後、所定のプロファイルで焼成して、膜厚が0.02~0.05mmの前面誘電体層5を形成する。1回の印刷でこれらの膜厚が得られない場合には、複数回、印刷及び焼成を繰り返すことがある。この際、例えば、電極に接する誘電体材料には電極材料を保護する材料を用い、その上に形成する誘電体材料には次に形成する保護層6であるMgO膜が形成しやすい表面を得る材料を用いるように、目的に合ったペーストに変えることがある。

【0026】(5) スパッタリング法や電子線蒸着法等の成膜手法を用いて、MgO膜を所定の場所に成膜し、保護層6とする。MgO膜の膜厚は、ガス放電型表示パ

ネルに要求される寿命によって定める必要があるが、その代表値は0.0003~0.001mmである。

【0027】以上の工程により、前面基板13が完成する。

【0028】次に、背面基板14の製造方法について説明する。

【0029】(6) 背面ガラス基板2とするソーダライムガラス等のガラス板を、中性洗剤等を用いて洗浄する。

【0030】(7) 洗浄した背面ガラス基板2上に、スパッタリング法やディップ法などの成膜手法により、二酸化珪素(SiO_2)の膜厚が0.00002~0.0002mmとなるように絶縁層を形成する(図示せず)。次に、スパッタリング法や電子線蒸着法等の成膜手法を用いて、クロム(Cr)膜で銅(Cu)膜をサンドイッチしたCr/Cu/Cr積層膜を形成する。絶縁層を形成した背面ガラス基板2に接するクロム(Cr)膜の膜厚が0.0003~0.001mm、その上の銅(Cu)膜の膜厚が0.001~0.003mm、さらにその上のクロム(Cr)膜の膜厚が0.0005~0.0015mmとなるように形成した。次いで、公知のフォトリソ法を用いてCr/Cu/Cr積層膜の加工を行い、書き込み電極9とする。Cu膜の膜厚と書き込み電極9のパターン寸法は、書き込み電極9に要求される抵抗値によって定めれば良い。

【0031】(8) 書き込み電極9を形成した背面ガラス基板2の所定の場所に、酸化鉛を主成分としたペーストを用いて、スクリーン印刷法によりベタ印刷した後、所定のプロファイルで焼成し、膜厚が0.005~0.04mmの背面誘電体層8を形成する。この際、例えば2回の印刷及び焼成を行い、所定の形状の背面誘電体層8を得る。またこの際、例えば、書き込み電極9に接する誘電体材料には電極材料を保護する材料を用い、その上に形成する誘電体材料には次に形成する隔壁7の材料との反応性を考慮した材料を用いるように、目的に合ったペーストに変えることが好ましい。また、蛍光体が発色する際に背面ガラス基板2側に出た光を少しでも有効に反射するために、背面誘電体層8には白色の絶縁材料とすることが好ましい。

【0032】(9) 上記背面誘電体層8を形成した背面ガラス基板2の所定の場所に、酸化鉛を主成分とした隔壁ペーストを用いて、スクリーン印刷法によりベタ印刷し、膜厚が0.1~0.2mmの隔壁材を塗布する。1回の印刷でこれらの膜厚が得られない場合には、複数回印刷及び焼成を繰り返すことがある。この際、例えば、隔壁7の最上層のみは黒色の材料を用い、それ以外は白色の材料を用いることがある。このように、目的に合ったペーストに変えることがある。また、隔壁ペーストは、ブレードコート法やロールコート法により、1回で形成する方法を用いることもある。

【0033】(10)感光性フィルムを、隔壁材まで形成した背面ガラス基板2上にラミネートし、周知の露光、現像、水洗、乾燥を行うことにより、所定の感光性フィルムパターンを形成する。

【0034】(11)サンドブラスト処理を行うことにより、背面ガラス基板2の感光性フィルムによって被覆されていない隔壁材の部分を除去し、放電空間15となる“溝”を形成する。感光性フィルムを剥離した後、所定のプロファイルで焼成し、隔壁7を形成する。

【0035】(12)放電空間15となる“溝”の内壁の表面に、スプレー法やスクリーン印刷法等の手法を用いて、緑、青、赤の蛍光体10を塗布する。次いで、150～500℃の温度で5～60分の熱処理を行う。

【0036】(13)ディスペンサ法を用いて封止材のパターン形成を行い、乾燥、脱バインダを行って、真空封止を行うための封止層11を形成する。

【0037】以上の工程で、放電空間を分離する隔壁7と蛍光体10を有する背面基板14が完成する。

【0038】次に、前面基板13と背面基板14の組立方法について説明する。

【0039】(14)前面基板13と背面基板14の位置合せを行い、高耐熱クリップ等で仮固定をする。この時、前面基板13に設けた面放電電極対103と背面基板14に設けた書き込み電極9とを直交させる。

【0040】(15)背面基板2に、パネル組立後に行う排気とガス導入のためにチップ管(図示せず)を取り付ける。

【0041】(16)位置合わせした前面基板13と背面基板14に熱処理を施すことによって、これらの基板を固定する。

【0042】(17)背面基板14に設けたチップ管(図示せず)を通して、前面基板13と背面基板14の間に形成されるガス空間16及び放電空間15の真空排気を行い、例えば3～10%のXeガスを含むNeガスを、ガス空間16及び放電空間15に導入し、圧力を35～70kPaに調節する。

【0043】(18)チップ管(図示せず)の局部加熱によってチップオフを行うことにより、プラズマディスプレイパネル(ガス放電型表示パネル)が完成する。

【0044】本実施形態では、前面基板13の上記した製造工程(2)で使用する透明電極のフォトリソ、上記した製造工程(3)で使用するバス電極のフォトリソを、透明電極のエッジがバス電極幅内に入るようにパターン設計することで実現できる。

【0045】なお、本実施形態では、透明電極は帯状の形状のものとして説明したが、図4に示すように、透明電極12、12'の放電ギャップ側に凹凸のある形状や、図5に示すように、透明電極12、12'が島状に複数分離された形状であってもかまわない。また、凹凸や島の形状は、円弧状でも、四角、三角形等であって

もかまわない。

【0046】なおまた、本実施形態では、バス電極は帯状の形状のものとして説明したが、パネルの駆動方式や静電容量を考慮し凹凸形状としても、隣接ギャップがバス電極エッジで形成されていればかまわない。

【0047】さらにまた、本実施形態では、バス電極19、19'の材料としてCuとCrを用いているが、AlやTi、Ni、W、Moの金属やこれらの合金を用いてもさしつかえない。また、バス電極19、19'と書き込み電極9を構成する材料の形成方法としてスパッタリング法や電子線蒸着法を用いているが、形成方法に制限はなく、めっき法や抵抗加熱蒸着法、厚膜印刷法などを用いても良い。また、透明電極12、12'を構成する透明導電材料も酸化不導電ITOに限定されるものではなく、また、その形成方法としてもスパッタリング法や電子線蒸着法に限定されるものではなく、化学気相反応法やゾルゲル法などを用いてもさしつかえない。

【0048】上述したように、透明電極のエッジをバス電極幅の内部に配置することにより、同一の放電ギャップ、隣接ギャップをもつプラズマディスプレイパネル(ガス放電型表示パネル)であっても、発光を遮光するバス電極を、より面放電電極対の外端に配置することができ、その結果、発光強度の強い面放電電極対の中央付近の発光を、より有効に利用することができ、以って、プラズマディスプレイパネル(ガス放電型表示パネル)の輝度向上を図ることが可能となる。また、本発明は、従来の電極構造のマスクの設計変更のみで対応できるため、製造コストの増加なしにプラズマディスプレイパネル(ガス放電型表示パネル)の輝度向上が実現できる。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、従来よりも輝度が向上できるガス放電型表示パネルを、製造コストの増加なしに実現することができ、その工業的価値は多大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施形態に係るAC型プラズマディスプレイパネルの要部構成を示す説明図である。

【図2】本発明の1実施形態に係るAC型プラズマディスプレイパネルの要部構成と、従来技術によるAC型プラズマディスプレイパネルの要部構成とを、対比して示す説明図である。

【図3】図2の(a)の構成による輝度分布と、図2の(b)の構成による輝度分布とを、対比して示す説明図である。

【図4】本発明の他の実施形態に係るAC型プラズマディスプレイパネルの要部構成を示す説明図である。

【図5】本発明のさらに他の実施形態に係るAC型プラズマディスプレイパネルの要部構成を示す説明図である。

【図6】従来技術によるAC型プラズマディスプレイパ

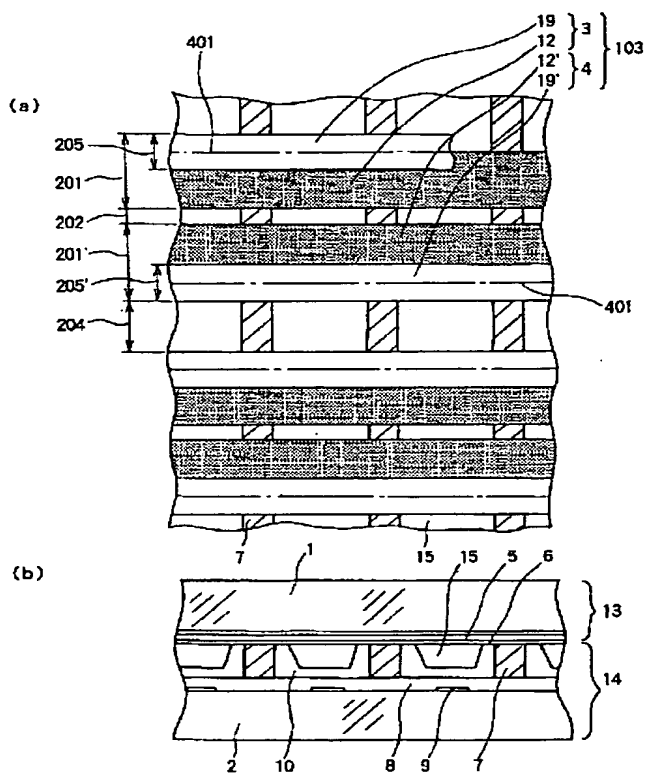
ネルの要部構成を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 前面ガラス基板
- 2 背面ガラス基板
- 3 走査電極
- 4 維持電極
- 5 前面誘電体
- 6 保護層
- 7 隔壁
- 8 背面誘電体

【図 1】

【図 1】



9 書き込み電極

10 蛍光体層

11 封止層

12、12' 透明電極

13 前面基板

14 背面基板

15 放電空間

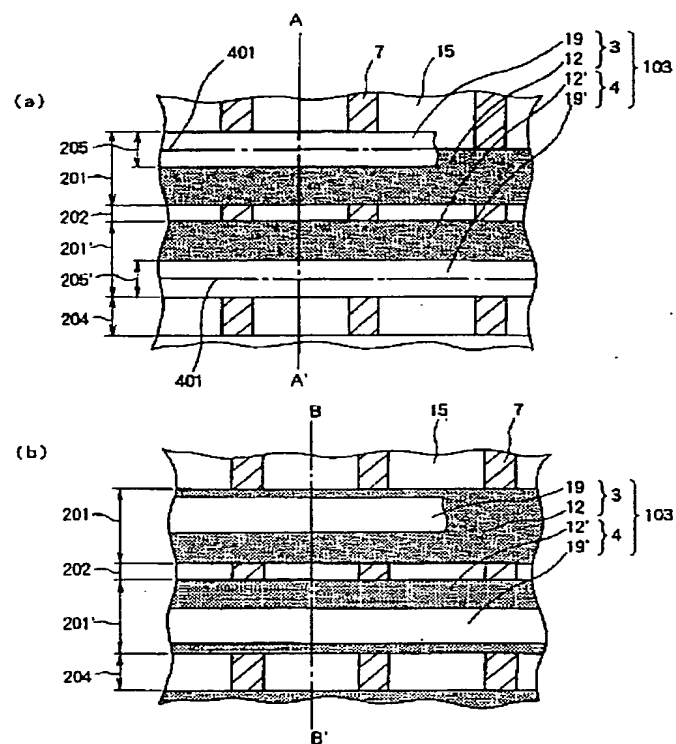
16 ガス空間

19、19' バス電極

103 面放電電極対

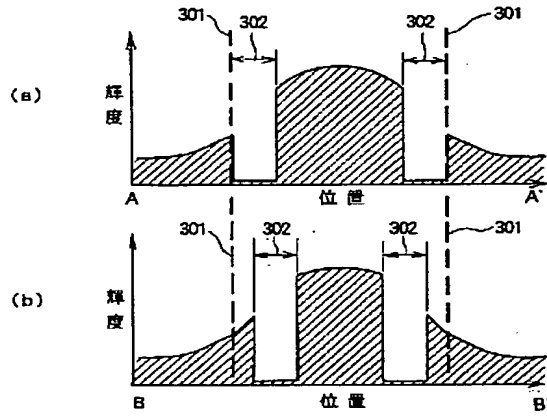
【図 2】

【図 2】



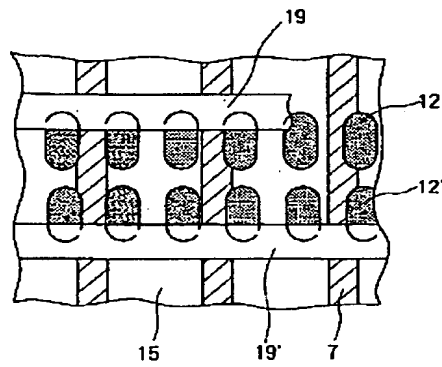
【図 3】

【図 3】



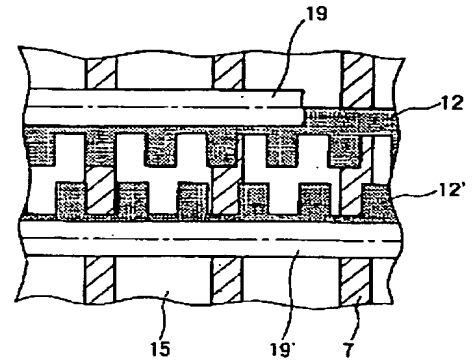
【図 5】

【図 5】



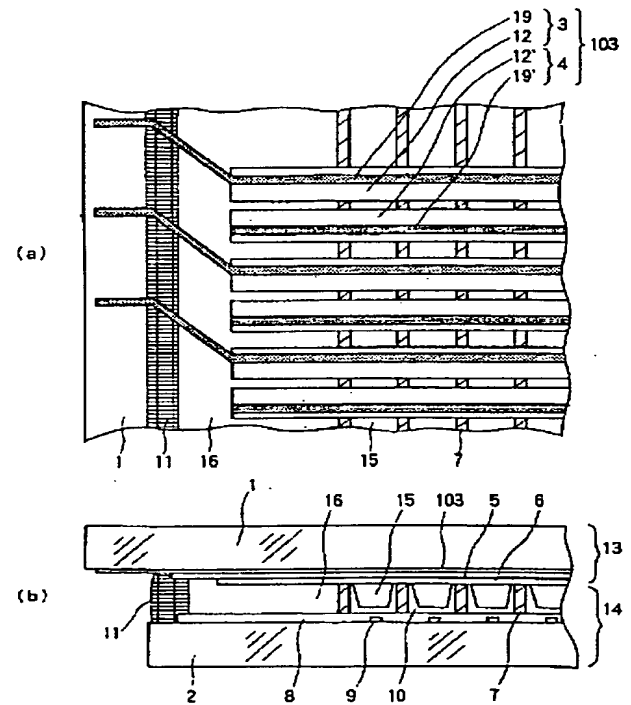
【図 4】

【図 4】



【図 6】

【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 佐藤 了平
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所情報メディア事業本部内

(72) 発明者 西亀 正志
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
Fターム(参考) 5C040 DD01